

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM
TIPE C LABUHAN BELAWAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana
Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :
VAN VARES ZEBUA
16.811.0096**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

2019

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM
TIPE C LABUHAN BELAWAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana
Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :
VAN VARES ZEBUA
16.811.0096**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

2019

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM
TIPE C LABUHAN BELAWAN

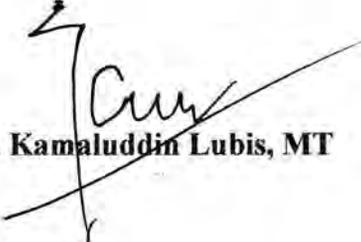
Disusun oleh :
VAN VARES ZEBUA
16.811.0096

Dosen Pembimbing


Ir. Kamaluddin Lubis. MT

Di Ketahui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Ka. Prodi Sipil


Ir. Kamaluddin Lubis. MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini hingga selesai.

Laporan ini dapat dikatakan sebagai prasyarat terakhir yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Medan Area. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini dapat terselesaikan karena bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan.M,Eng. M,SC, selaku rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu. Dr. Grace Yuswita Harahap, ST,MT.selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis.MT, selaku kaprodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis.MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu pelaksanaan laporan ini.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Ucapan terima kasih kepada teman-teman yang membantu dalam melakukan survey lapangan.

7. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya; ayah dan ibu saya yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Doa yang tiada henti untuk penulis.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritikan maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif demi menyempurnakan dari laporan kerja praktek ini.

Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Medan, 20 November 2019

Penyusun :

Van Vares Zebua

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Pratek	1
1.2 Maksud Tujuan Kerja Pratek	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Batasan Masalah Kerja Pratek	3
1.5 Manfaat Kerja Pratek	3
BAB II DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK	4
2.1 Uraian Umum	4
2.2 Data Proyek	5
2.3 Organisasi Dan Personil	5
2.4 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK).....	7
2.2.1 Konsultan (Perencana)	8
2.2.2 Kontraktor (Perencana).....	8
2.2.3 Struktur Organisasi Lapangan	9
BAB III SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN	12
3.1. Peralatan yang Dipakai	12
3.1.1 Concrete Mixer (Molen).....	12
3.1.2 Concrete Pump	13
3.1.3 Vibrator	13
3.1.4 Bar Cutter	14
3.1.5 Bar Bending	14

3.1.6 Cangkul Dan Cangkul	15
3.2 Bahan-Bahan Yang Dipakai	15
3.2.1 Beton Bertulang	15
3.2.2 Semen Merah Putih.....	16
3.2.3 Pasir (Sebagai Agregat Halus).....	17
3.2.4 Agregat Kasar	18
3.2.5 Air	18
3.2.6 Besi Tulangan	19
3.2.7 Bahan Kimia	20
3.3 Perancangan Stuktur Atas	21
3.3.1 Perancangan Kolom	21
3.3.2 Perancangan Balok	22
3.3.3 Perancangan Plat Lantai	22
3.4 Pelaksanaan	23
3.5 Teknik Pekerjaan Plat Lantai	24
3.5.1 Proses Pelaksaan Pekerjaan Plat Lantai	24
3.5.2 Pekerjaan Persiapan	24
3.5.3 Pekerjaan Bekisting	25
3.5.4 Pekerjaan Pembesian	26
3.5.5 Pekerjaan Pengecoran	27
3.5.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	29
3.5.7 Pekerjaan Acuan/Bekisting	30
3.5.8 Pekerjaan Penulangan	33
3.5.9 Pekerjaan Adukan Beton	37

BAB IV ANALISA PERHITUNGAN	38
4.1 Perhitungan dimensi Struktur Tangga.....	38
BAB V KESIMPULAN & SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat dibangku kuliah dengan yang ada dilapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan dari staf pengajar dan bimbingan dari pekerja-pekerja dilapangan yang berpengalaman mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan serta pengetahuan langsung bekerja dilapangan dengan mengadakan studi pengamatan dan pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah salah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan sarjana teknik sipil, karena mengingat konstruksi beton adalah alternative yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan yang dapat ditinjau dari struktur mekanika rekayasa.

Kerja praktek ini meliputi survey langsung kelapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan serta pihak-pihak yang terkait didalam proyek pembangunan serta mengumpulkan data-data teknis dan non-teknis yang akhirnya direalisasikan dalam bentuk laporan, sehingga dapat memperluas wawasan berfikir mahasiswa untuk dapat mampu menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul dilapangan serta berguna dalam

mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya. Hal inilah yang menjadi latar belakang melakukan kerja praktek di lapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Maksud dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah untuk memperoleh pengalaman kerja yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat dipraktekkan selama proses pendidikan formal yang dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Tujuan kerja praktek ini antara lain :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
2. Membandingkan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada dilapangan.
3. Melatih kepekaan mahasiswa dari berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

1.3 Ruang Lingkup

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas didalam pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan adalah pekerjaan struktur Tangga lingkup pekerjaan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pembuatan Bekisting
3. Pembesian
4. Pengecoran

1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek

Mengingat adanya keterbatasan waktu yang ada pada kami sebagai penulis. Adapun masalah yang di ambil antara lain :

1. Pekerjaan bekisting
2. Pekerjaan pembesian
3. Pekerjaan perhitungan

1.5 Manfaat Kerja Praktek

Laporan kerja praktek ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Mahasiswa yang akan membahas hal yang sama
2. Fakultas teknik sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar untuk mendapatkan informasi/pengetahuan baru dari lapangan.
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman kerja agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.

BAB II

DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK

2.1 Uraian Umum

Proyek adalah sebuah kegiatan pekerjaan yang dilaksanakan atas dasar permintaan dari seorang owner atau pemilik proyek yang ingin mencapai suatu tujuan tertentu dan dilaksanakan oleh pelaksana pekerjaan sesuai dengan keinginan dari owner atau pemilik proyek dengan spesifikasi yang ada.

Pada tahap perencanaan pembangunan gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan ini perlu dilakukan *study literature* untuk menghubungkan satuan fungsional gedung dengan sistem struktur yang akan digunakan, disamping untuk mengetahui dasar-dasar teorinya. Pada jenis gedung tertentu, perencana sering kali diharuskan menggunakan pola akibat syarat-syarat fungsional maupun strukturnya. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menentukan, misalnya pada situasi yang mengharuskan bentang ruang yang besar serta harus bebas kolom, sehingga akan menghasilkan beban besar dan berdampak pada balok.

Study literature dimaksudkan untuk dapat memperoleh hasil perencanaan yang optimal dan aktual. Dalam bab ini dibahas konsep pemilihan sistem struktur dan konsep perencanaan struktur bangunannya, seperti denah, pembebanan struktur atas dan struktur bawah serta dasar-dasar perhitungan.

2.2 Data Proyek

Nama Proyek : Pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C
Labuhan Belawan

Kontraktor Pelaksana : PT. GUNA KARYA NUSANTARA

Lokasi : Jl. Suryalaya XVIII No. 13-15 Buah Batu

Konsultan MK : PT. ARAWANA KONSULTAN

Tanggal Kontrak : 24 Mei 2018

Biaya Pembangunan : ± Rp. 102.000.000.000.-

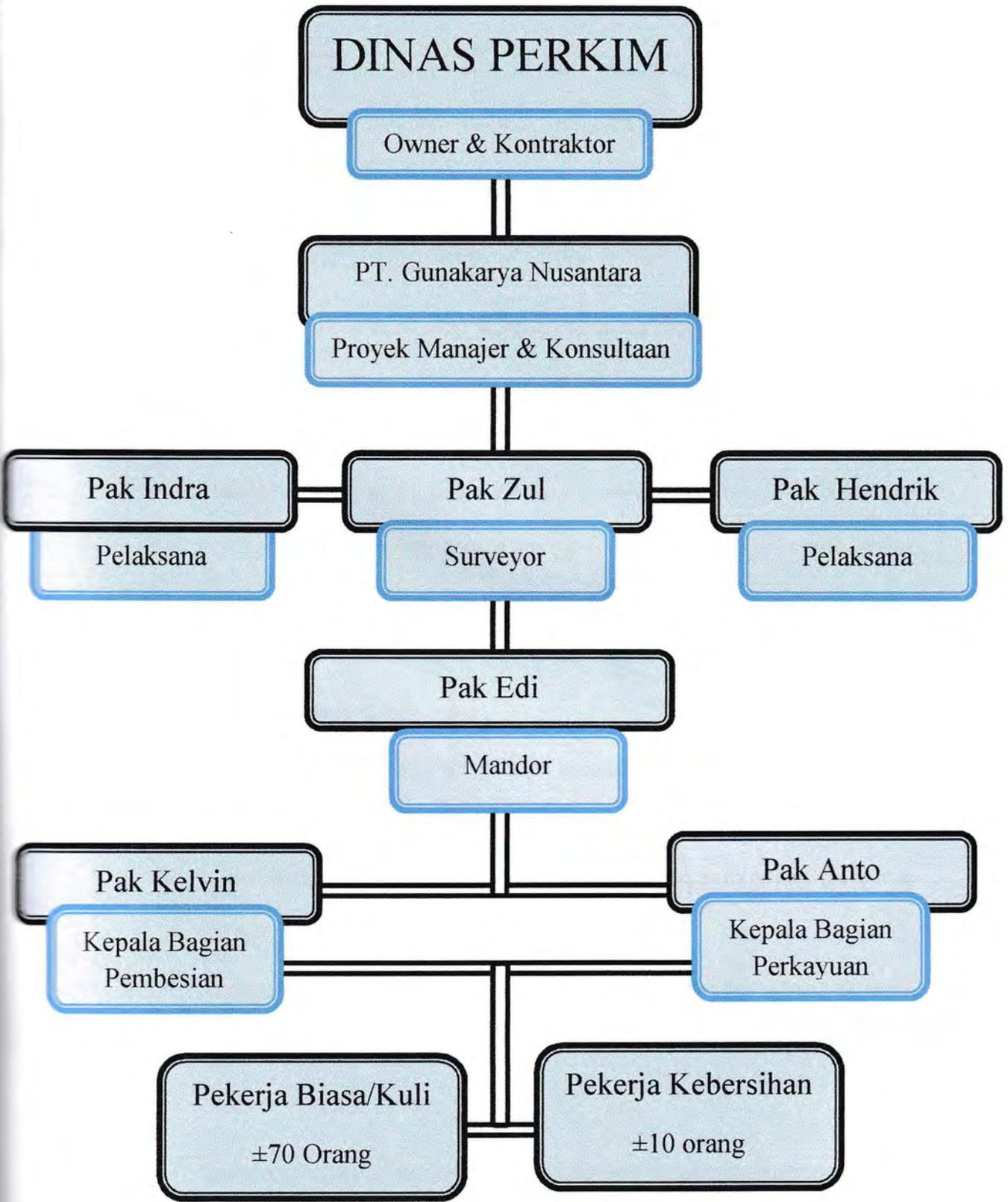
2.3 Organisasi Dan Personil

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien.

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut.

Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pejabat pembuat komitmen (PPK)
2. Konsultan
3. Kontraktor



2.4 Pejabat pembuat komitmen (PPK)

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jawatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klarifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar kerja (bestek) dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka pemborong dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan,

sehingga pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal tersebut, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

2.2.1 Konsultan (perencana)

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah sebagai berikut :

- Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan
- Mengumpulkan data lapangan
- Mengurus surat izin mendirikan bangunan
- Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik/pekerja.
- Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

2.2.2 Kontraktor (pelaksana)

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan dengan dasar

proyek. Mandor menerima tugas dan tanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.

mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu waktu, biaya dan mutu.

➤ Pelaksana

Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan. Pelaksana ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada ditempat pekerjaan.

➤ Staf Teknik

Staf yang dimaksud dalam pelaksanaan proyek ini adalah orang yang bertugas membuat perincian-perincian pekerjaan dan akan melakukan pendetailan dari gambar kerja (bestek) yang sudah ada.

➤ Mekanik

Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat-alat ataupun mesin-mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung.

➤ Seksi Logistik

Seksi logistik adalah orang yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah bahan atau material tersebut dapat tidaknya digunakan.

➤ Mandor

Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dan memberikan tugas kepada para pekerja dalam pembangunan

pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati.

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek
- Membuat struktur pelaksanaan dilapangan dan harus disahkan oleh pejabat pembuat komitmen.
- Menjalani kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

2.2.3 Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan.

➤ Site Manager

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperlihatkan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek. Seorang Site Manager harus

BAB III

SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN

3.1 Peralatan yang Dipakai

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C labuhan Belawan ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C labuhan Belawan;

3.1.1 Concrete Mixer (molen)

Untuk mengaduk beton dapat menggunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), concrete mixer (molen) ini berasal dari PT. Semen Merah Putih yang berkapasitas 5 m³. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor beton selama \pm 1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan cor beton adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan warna yang sama.



Gambar 3.1 Concrete Mixer (molen)

3.1.2 Concrete Pump

Pengecoran beton pada plat lantai dilakukan dengan Concrete Pump, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari concrete mixer ke plat lantai dan tangga.



Gambar 3.2 Concrete Pump

3.1.3 Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk menggetarkan tulangan plat lantai, kolom maupun balok untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar-benar rapat dan padat.



Gambar 3.3 Mesin Vibrator

3.1.4 Bar Cutter

Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu tulangan dapat digunakan untuk dipasang pada plat lantai, kolom dan balok. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 3.4 Bar Cutter

3.1.5 Bar Bending

Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Biasanya Bar Bending ini sering digunakan untuk begel balok dan kolom, dengan menggunakan Bar Bending pekerjaan pembesian akan lebih mudah dan cepat.



Gambar 3.5 Bar Bending

3.1.6 Cangkul Dan Sekup

Sekup dan cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 3.6 Cangkul dan Sekup

3.2 Bahan-bahan yang Dipakai

3.2.1 Beton Bertulang

Pengertian dari beton bertulang secara umum adalah beton yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa kadar bahan ini bekerja sama sebagai satu kesatuan.

Mengenai kekuatan mutu beton bertulang ini sangat bergantung pada mutu bahan-bahan campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan, sehingga diadakannya pengawasan secara teliti baik dari pihak pelaksana maupun pihak direksi.

Bahan-bahan yang dipakai dalam pembuatan beton bertulang adalah sebagai berikut :

3.2.2 Semen Merah Putih

Semen yang digunakan adalah semen merah putih yang memenuhi syarat seperti berikut :

- Peraturan semen portland indonesia (SNI 7064:2014))
- Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- Mendapatkan persetujuan dari pengawas

Semua semen yang dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada pembangunan Showroom Mobil Mitsubishi ini adalah semen merah putih.



Gambar 3.7 semen

3.2.3 Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang dimaksud lumpur adalah agregat yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus dicuci.
- Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna (dengan menggunakan larutan NH OH). Agregat yang tidak memenuhi syarat pada percobaan warna ini, tetap dapat dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregatnya sama.
- Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :
 - Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
 - Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
 - Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar 3.8 Pasir

3.2.4 Agregat kasar

Agregat kasar untuk adukan beton biasanya adalah kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih dari 5 mm sampai 40 mm.

3.2.5 Air

Penggunaan air pada campuran beton sangatlah penting, karena air berfungsi sebagai pengikat semen terhadap bahan-bahan penyusun seperti agregat halus dan agregat kasar. Namun besarnya pemakaian air dibatasi menurut persentase yang direncanakan.

Air yang digunakan untuk campuran beton harus air yang bersih dan memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

- Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulangan didalam beton
- Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tersebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%
- Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

3.2.6 Besi Tulangan

Besi tulangan yang dipakai dapat berbentuk polos maupun ulir tergantung dari perencanaan beton bertulang. Dalam pelaksanaan pekerjaan faktor kualitas dan ekonomis sangat diutamakan, tetapi tetap dengan mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.9 Besi Tulangan

3.2.7 Bahan Kimia

Bahan kimia adalah bahan tambahan yang ditambahkan dalam campuran beton untuk mempercepat ataupun memperlambat kerasnya suatu beton dalam jumlah tidak lebih 5% dari berat semen yang terdapat pada ketentuan SNI 03-2495-1991.

Bahan kimia juga dapat meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada pengerasan beton dan meningkatkan keawetan jangka panjang pada beton. Apabila pada saat menggunakan bahan tambahan (bahan kimia) terdapat gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5% dan penggunaan bahan tambahan harus berdasarkan pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui direksi pekerjaan.



Gambar 3.10 Bahan Kimia (additive)

Perencanaan struktur pada pembangunan Gedung Bertingkat Showroom Mobil Mitsubishi mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, diantaranya :

1. Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, SNI-03-2847-2002, kekuatan tekan karakteristik ditetapkan sebagai kuat tekan dari sejumlah besar hasil-hasil pemeriksaan dengan kemungkinan

adanya kekuatan tekan yang kurang dari 5% dan kuat tekan beton ditetapkan oleh perencana struktur dengan nilai f_c' tidak boleh lebih kecil dari 17,5 Mpa.

2. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983, perencanaan komponen suatu struktur gedung direncanakan dengan kekuatan batas (ULS), maka beban tersebut perlu dikalikan dengan faktor beban.
3. Standart Perencanaan Ketahanan Untuk Rumah Dan Gedung, SNI-03-1726-2002,
4. Baja Tulangan Beton, SNI_07-2052-2002

3.3 Perancangan Struktur Atas

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok dan Plat lantai.

3.3.1 Perancangan Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). Pada pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan, kolom yang digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K5. Pada lantai 1 bangunan menggunakan kolom tipe K1 (700x450 mm, 14 D 9),

K2 (1000x300 mm, 14 D 19) K3 (700x250 mm, 12 D 16) K4 (600x200 mm, 10 D 16), K5 (400x150 mm, 6 D 16), serta mutu beton K-400.

3.2.2 Perancangan Balok

Balok berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik utama yaitu lentur. Dengan sifat tersebut, balok merupakan elemen bangunan yang dapat diandalkan untuk menangani gaya geser dan momen lentur. Pendirian konstruksi balok pada bangunan umumnya mengadopsi konstruksi balok beton bertulang. Pada pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan, balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe B.1-1 sampai B.12-12. Pada lantai 1 bangunan menggunakan balok tipe B.3-2 (150 x 500 mm) dengan mutu beton K- 300.

3.3.3 Perancangan Plat lantai

Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh :

1. Besar lendutan yang diinginkan
2. Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung
3. Bahan konstruksi dan plat lantai

Plat lantai harus direncanakan : kaku, rata, lurus (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), agar terasa mantap dan enak untuk berpijak kaki.

Ketebalan plat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung dan bahan konstruksi dari plat lantai. Pada plat lantai hanya diperhitungkan adanya beban tetap saja (penghuni, perabotan, berat lapis tegel, berat sendiri plat) yang bekerja secara tetap dalam waktu lama. Sedang beban tak terduga seperti gempa, angin, getaran, tidak diperhitungkan. Pada pembangunan Gedung Kuliah Universitas Islam Negeri Sumatera Utara tebal plat lantai 15 mm dengan mutu beton K-300 dan tulangan D10 -200

3.4 Pelaksanaan

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan dilapangan dilakukan selama 2 bulan. Pengamatan dilapangan berguna untuk menambah wawasan mengenai pelaksanaan suatu konstruksi dilapangan. Dari hasil pengamatan tersebut, dapat dipelajari beberapa proses pelaksanaan konstruksi dan material pendukungnya.

Adapun pengerjaan plat lantai yang dilakukan diproyek adalah :

- Proses pelaksanaan pekerjaan
- Pekerjaan persiapan
- Pekerjaan bekisting
- Pekerjaan pembesian
- Pekerjaan pengecoran
- Pekerjaan pembongkaran bekisting

Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penulis untuk menyempurnakan disiplin ilmu yang pernah diperoleh dibangku kuliah. Uraian tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab berikutnya.

3.5 Teknik Pekerjaan Plat lantai

3.5.1 Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat lantai

Pekerjaan plat lantai dilaksanakan setelah pekerjaan kolom telah selesai dikerjakan. Semua pekerjaan plat lantai dilakukan langsung di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan.

3.5.2 Pekerjaan Persiapan

Pada pekerjaan plat lantai ada 3 hal yang perlu dipersiapkan, yaitu :

- Pekerjaan Pengukuran

Pengukuran ini bertujuan untuk mengatur/ memastikan kerataan ketinggian pelat. Pada pekerjaan ini digunakan pesawat ukur *Waterpass*,

- Pembuatan Bekisting

Pekerjaan bekisting pelat lantai bersamaan dengan balok karena merupakan satu kesatuan pekerjaan, kerena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan panel bekisting plat lantai harus sesuai dengan gambar kerja. Dalam pemotongan *plywood* harus cermat

atau balok yang akan dibuat. Pekerjaan plat lantai dilakukan langsung di lokasi dengan mempersiapkan material utama antara lain: kaso 5/7, balok kayu 6/12, papan *plywood*.

- Pabrikasi besi

Untuk plat lantai, pemotongan besi dilakukan sesuai kebutuhan dengan bar cutter. Pembesian plat lantai dilakukan diatas bekisting yang sudah jadi.

3.5.3 Pekerjaan Bekisting

Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- *Scaffolding* disusun berjajar bersamaan dengan *scaffolding* untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka *Scaffolding* untuk pelat lebih tinggi dari pada balok dan diperlukan *main frame* tambahan dengan menggunakan *Joint pin*. Perhitungkan ketinggian *scaffolding* pelat dengan mengatur *base jack* dan *U-head jack* nya
- Pada *U-head* dipasang balok kayu (girder) 6/12 sejajar dengan arah *cross brace* dan diatas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- Kemudian dipasang *plywood* sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran

- Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.



Gambar 3.11 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai

3.5.4 Pekerjaan Pembesian

Tahap pembesian pelat, antara lain :

- Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang diatas bekisting pelat.
- Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D10-200. selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.

- Letakkan beton deking antara tulangan bawah pelat dan bekisting alas pelat. Pasang juga tulangan kaki ayam antara untuk tulangan atas dan bawah pelat.



Gambar 3.12 Pembesian Plat Lantai

3.5.5 Pekerjaan pengecoran

Pengecoran pelat dilaksanakan bersamaan dengan pengecoran balok.. Peralatan pendukung untuk pekerjaan pengecoran balok diantaranya yaitu : concrete mixer, concrete pump, vibrator, lampu kerja, papan perata. Adapun proses pengecoran pelat lantai sebagai contoh pengamatan yaitu adalah sebagai berikut :

- Setelah mendapatkan Ijin pengecoran disetujui, engineer menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan di lapangan.
- Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air

compressor sampai benar – benar bersih

- Truck Mixer tiba di proyek dan laporan ke satpam kemudian petugas dari PT. SUKSES BETON menyerahkan bon penyerahan barang yang berisi waktu keberangkatan, kedatangan, waktu selesai dan volume beton (m^3)
- Kemudian truk mixer menuangkan beton kedalam tampungan concrete pump, yang seterusnya akan disalurkan keatas menggunakan pipa-pipa yang sebelumnya telah dipasang dan disusun sedemikian rupa sehingga beton dapat mencapai dimana pengecoran plat lantai dilakukan
- Kemudian pekerja cor meratakan beton segar tersebut ke bagian balok terlebih dahulu selanjutnya untuk plat diratakan oleh scrub secara manual lalu check level tinggi plat lantai dengan waterpass. Dan 1 pekerja vibrator memasukan alat kedalam adukan kurang lebih 5-10 menit di setiap bagian yang dicor. Pemadatan tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya rongga udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton.
- Setelah dipastikan balok dan pelat telah terisi beton semua, permukaan beton segar tersebut diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan pelat yang telah ditentukan sebelumnya.
- Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam



Gambar 3.13 Pengecoran Plat Lantai

3.5.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut plat lantai tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti

kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

3.5.7 Pekerjaan Acuan/ Bekisting

Pekerjaan bekisting merupakan jenis pekerjaan pendukung terhadap pekerjaan lain yang tergantung kepadanya, apabila pekerjaan telah selesai maka bekisting tidak diperlukan lagi sehingga harus dibogkar dan disingkirkan dari lokasi. Dengan demikian hanya bersifat sementara dan hanya digunakan pada pelaksanaan saja. Tujuan pekerjaan acuan adalah membuat cetakan beton konstruksi pendukungnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

1. Acuan harus dipasang dengan sesuai bentuk dan ukuran.
2. Acuan dipasang dengan perkuatan-perkuatan sehingga cukup kokoh, kuat, tidak berubah bentuk dan tetap pada kedudukannya selama pengecoran, acuan harus mampu memikul semua beban yang bekerja padanya sehingga tidak membahayakan pekerja dan struktur beton yang mendukung maupun yang didukung.
3. Acuan harus rapat dan tidak bocor.
4. Permukaan acuan harus licin, bebas dari kotoran seperti dari serbuk gergaji, potongan kawat , tanah dan sebagainya.
5. Acuan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton.

a. Bekisting Kolom

Semua pekerjaan didasarkan pada gambar rencana gambar kerja (shop drawing). Pekerjaan bekisting kolom sangat penting mengingat posisi dari kolom

akan dijadikan acuan untuk menentukan posisi-posisi bagian pekerjaan yang lainnya. As dari kolom ditentukan terlebih dahulu dengan bantuan theodolit yang mengacu pada sebuah patok yang telah ditentukan. Setelah tulangan kolom selesai dirakit berikut begel-begelnya, maka bekisting kolom dapat dipasang. Bekisting kolom masih menggunakan kayu dan multiplek.

Untuk menjaga kesetabilan kedudukan bekisting, dipasang empat penyangga penunjang miring sisi luarnya. Kemudian dilakukan kontrol kedudukan bekisting, apakah sudah sesuai atau vertikal, sedangkan kontrol dilakukan dengan unting-unting.



Gambar 3.14 Bekisting kolom

b. Bekisting Balok

Bekisting balok didasarkan dari gambar kerja yang ada. Pertama dipasang penyanggaan kerangka dasar balok terdiri dari 3 panel yang terbuat dari multiplek 9 mm dengan diperkuat oleh bambu. Kedudukan balok yang meliputi posisi dan

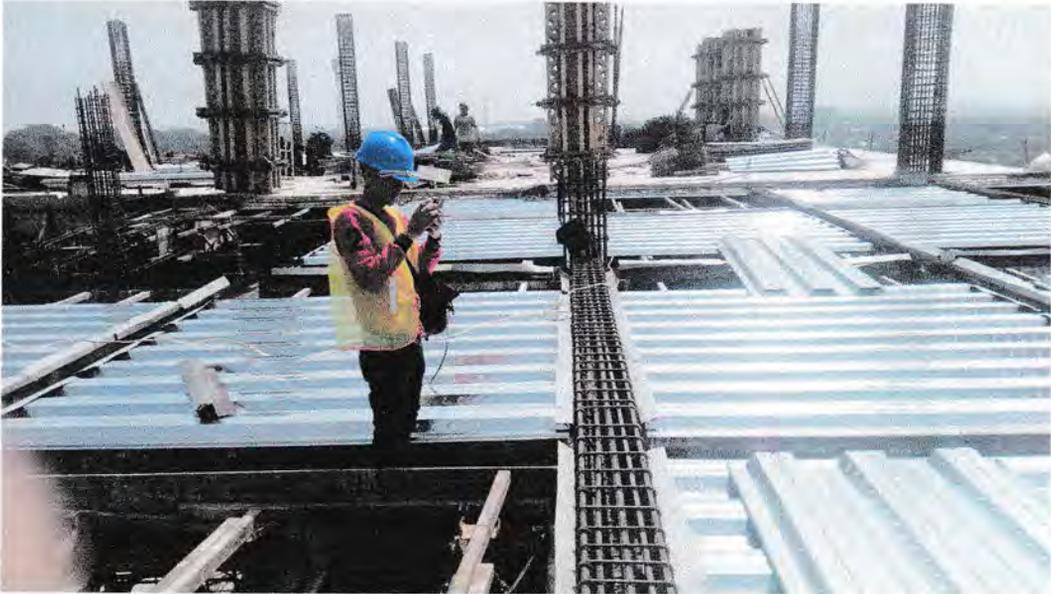
level ditentukan berdasarkan acuan dari kolom. Pemasangan bekisting dilakukan dengan memasang kayu yang berfungsi sebagai gelegar pada scaffolding. Diatas gelegar balok kayu ini panel bawah diletakkan. Setelah dilakukan kontrol bawah posisi dan kedudukan telah sesuai dengan rencana, maka pemasangan panel pada 2 sisi balok dilakukan. Stabilitasi panel disisi balok dilakukan dengan memasang penyangga.



Gambar 3.15 Bekisting balok

c. Bekisting Plat Lantai

Plat lantai dibuat dengan monolit dengan balok, maka bekisting plat lantai dibuat bersamaan dengan bekisting balok. Bekisting terbuat dari bahan triplek dengan ukuran 9 mm, Selain itu triplek ini juga memiliki fungsi yaitu sebagai bekisting tidak tetap. Dimana Setelah pengecoran selesai maka triplek yang digunakan akan di buka kembali untuk pengecoran plat lantai selanjutnya.



Gambar 3.16 Bekisting plat lantai

3.5.8 Pekerjaan Penulangan

Pekerjaan penulangan memerlukan perencanaan yang teliti dan akurat, karena menyangkut syarat-syarat teknis dan diusahakan penghematan dalam pemakaian sehingga dapat menekan biaya proyek. Sebelum pekerjaan penulangan, dilakukan pekerjaan fabrikasi tulangan yang meliputi pemotongan dan pembengkokan baja tulangan sesuai dafter poton/ bengkok tulangan.

a. Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

Pekerjaan ini harus sesuai dengan bestek yang telah dibuat, yang mencantumkan jenis penggunaan, bentuk tulangan, diameter, panjang potong dan jumlah potong dan dimensi begel baik bentuk, ukuran diameter. Tulangan dipotong dengan bar cutter dan bagian yang perlu dibengkokkan dipakai dengan mesin pembengkok baja (bar bender) atau dengan alat bengkok manual. Baja

tulangan yang telah selesai dipotong dan telah dibengkokkan dikelompokkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

sesuai dengan jenis pemakaian, bentuk dan ukuran, sehingga memudahkan pekerjaan pemasangan.



Gambar 3.17 Pekerjaan pemotongan dan pembungkakan tulangan

b. Pemasangan tulangan

- 1) Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat
- 2) Tulangan harus dipasang dengan sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
- 3) Perhatian khusus dicurahkan terhadap ketebalan terhadap penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan-penahan jarak dapat dibentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan ini harus tersebut merata.

Pemasangan tulangan sebagai berikut :

a. Tulangan kolom

Pemasangan tulangan dimulai dengan memasang tulangan pokok, yang telah diberi begel pada bagian bawahnya. Untuk mempertahankan pada posisi tetap tegak dan tidak melendut, dipergunakan dengan penguat kayu kaso. Selimut beton dibuat dengan mengikatkan beton tahu pada begel disisi kolom.



Gambar 3.18 Tulangan kolom

b. Tulangan balok

Tulangan dan begel yang telah disiapkan dibawa ke lapangan untuk dipasang horizontal menghubungkan antar kolom dengan memasukkan tulangan pokok dari kolom. Begel dipasang pada jarak tertentu sesuai dengan gambar. Pada



Gambar 3.19 Tulangan balok

c. Tulangan plat lantai

Tulangan pelat lantai yang digunakan adalah tulang polos diameter 9 mm. Dengan jarak 110 mm untuk bagian atas dan untuk bagian bawah digunakan tulangan dengan diameter 8 mm. Dengan jarak 110 mm. Panjang tulangan yang digunakan yaitu untuk melintang panjang 15 m dan untuk memanjang 30 m.



3.5.9 Pekerjaan Adukan Beton

Beton sebagai bahan yang berasal dari pengadukan bahan-bahan susun agregat kasar dan halus kemudian diikat dengan semen yang bereaksi dengan air sebagai bahan perekat, harus dicampur dan diaduk dengan benar dan merata agar dapat dicapai mutu beton baik. pada umumnya pengadukan bahan beton dilakukan dengan menggunakan mesin, kecuali jika hanya untuk mendapatkan beton mutu rendah pengadukan dapat dilakukan tanpa menggunakan mesin pengaduk. Kekentalan adukan beton harus diawasi dan dikendalikan dengan cara memeriksa slump pada setiap adukan beton baru. Nilai slump digunakan sebagai petunjuk ketetapan jumlah pemakaian air dalam hubungan dengan faktor air semen yang ingin dicapai. Waktu pengadukan yang lama tergantung pada kapasitas isi mesin pengaduk, jumlah adukan jenis serta susunan butir bahan susun, dan slump beton, pada umumnya tidak kurang dari 1,50 menit semenjak dimulainya pengadukan, dan hasil adukannya menunjukkan susunan dan warna yang merata.

Sesuai dengan tingkat mutu beton yang hendak dicapai, perbandingan pencampuran bahan susun harus ditentukan agar beton yang dihasilkan memberikan : (1) kelecakan konsistensi yang memungkinkan pekerjaan beton (penulangan, perataan, pemadatan) dengan mudah kedalam acuan dan sekitar tulangan baja tanpa menimbulkan kemungkinan terjadinya segregasi atau pemisahan agregat dan bleeding air ; (2) Ketahanan terhadap kondisi lingkungan khusus (kedap air, krosif, dan lainnya); (3) Memenuhi uji kuat yang hendak dicapai.

Untuk kepentingan pengendalian mutu disamping pertimbangan ekonomis, beton, dengan nilai.... kuat tekan lebih dari 20 Mpa perbandingan

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan Dimensi Struktur Tangga

1) Data teknis

- Mutu beton f_c = 35 Mpa
- Mutu baja f_y = 390 Mpa
- Beban beton bertulang = 25 kN/m^2
- Tebal plat tangga = 120 mm
- Beban Hidup = $4,79 \text{ kN/m}^2$ (Peraturan SNI 2013)
- Beban Mati = $0,24 \text{ kN/m}^2$
- Tinggi tangga = 3,75 m
- Tulangan yang tersedia = D10 serta D16

a. Menentukan ukuran anak tangga

$$\text{Kemiringan anak tangga} = \tan a = T/I = 1,75 / 3 = 0,583$$

$$\text{Jadi } T = 0,583 \times I$$

$$\text{Di ambil satu langkah orang} = 61 \text{ cm}$$

$$2T + I = 61 \quad \dots\dots\dots 2 \times 0,583 \times I = 61 \text{ cm}$$

$$2,166 \times I = 61 \text{ cm}$$

$$\text{Diproleh : } I = 61/2,166 = 29 \text{ cm, di pakai lebar pijakan}$$

$$T = 0,583 \times 29 = 16,907 \text{ cm} = 170 \text{ mm tinggi pijakan}$$

$$\text{Jumlah anak tangga} = 2000 \text{ mm} / 170 \text{ mm} = 11,76 = 11 \text{ anak tangga dari}$$

bordes ke bordes.

b. Menentukan beban dan momen tanga

Berat pelat tangga tebal 120 mm = $0,12 \times 25 = 3 \text{ kn/m}^2$

Berat anak tangga (T/2) = $(0,17/2) \times 25 = 2,125 \text{ kn/m}^2$

Berat beban mati Qd = $5,125 \text{ kn/m}^2$

Beban perlu qu = $1,2 \times qd + 1,6 \times ql$
 $= (1,2 \times 5,125) + (1,6 \times 2,5)$
 $= 10,15 \text{ kn/m}^2$

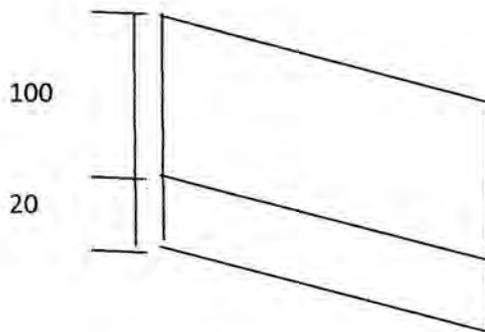
Momen lapangan = $\mu^{(+)} = 1/11 \times 10,15 \times 3^2 = 8,30 \text{ knm}$

Momen tumpuan = $\mu^{(-)} = 1/16 \times 10,15 \times 3^2 = 5,70 \text{ knm}$

c. Perhitungan tulangan

Tulangan lapangan :

$\mu^{(+)}$ = 8,30 knm, ds 20 mm, d = 120-20 = 100 mm



$K = \frac{\mu}{\phi b d^2} = \frac{8,30 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 100^2} = 1,0375 \leq K_{maks}$

$a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,0375}{0,85 \times 35}} \right\} \times 100$

= 3,550 mm

Handwritten signature or initials.

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 35 \times 3,550 \times 1000}{390} = 270,833$$

mm^2

$$F_c > 31,36 \text{ mpa, jadi } a_s, u = 270,833 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times x_s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{270,833} = 289,846 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 120 = 360 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terkecil, jadi di pakai $s = 290 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times x_s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{290} = 270,833 \text{ mm}^2$$

$$= 270,833 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 270,833 = 54,1666 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 120 = 240 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yg besar jadi } A_{sb, u} = 240 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times x_s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 \times 1000}{240} = 209,333 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 210 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times x_s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 \times 1000}{210} = 240 \text{ mm}^2$$

$$= 240 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } A_s = D10 - 290 = 270,833 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } A_{sb} = D8 - 210 = 240 \text{ mm}^2$$

Tulangan tumpuan

$$m_u^{(-)} = 5,70 \text{ knm, ds } 20 \text{ mm, } d = 120 - 20 = 100 \text{ mm}^2$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$K = \frac{m_u}{\phi \times b \times d^2} = \frac{5,70 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 100^2} = 0,7125 \leq K_{maks}$$

$$a = \left[-\sqrt{1 - \frac{2xk}{0,85 \times f_c}} \right] \times d = a = 1 \left[\sqrt{1 - \frac{2 \times 0,7125}{0,85 \times 35}} \times 100 \right] = 2,424 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 35 \times 2,424 \times 1000}{390}$$

$$184,934 \text{ mm}^2$$

$$f_c = 31,36 \text{ mpa, jadi } a_s = 184,934 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{184,934} = 424,475 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 120 = 360 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terkecil, jadi di pakai $s = 360 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{300} = 261,667 \text{ mm}^2$$

$$= 261,667 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 261,667 = 52,3334 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 120 = 240 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang besar jadi $A_{sb,u} = 240 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 8^2 x 1000}{240} = 209,333 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terkecil, jadi di pakai $s = 210 \text{ mm}$

$$\text{Luas ulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 8^2 x 1000}{210} = 240 \text{ mm}^2$$

$$= 240 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } A_s = D10 - 360 = 261,667 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } A_{sb} = D8 - 210 = 240 \text{ mm}^2$$

d. Penggambaran diagram bidangmomen (BMD)

a. Beban bordes tebal 120 mm $q_d = 0,12 \times 25 = 3 \text{ kn/m}^2$

$$Q_{u1} = 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l =$$

$$= 1,2 \times 5,125 + 1,6 \times 2,5 =$$

$$10,15 \text{ kn/m}^2$$

b. Berat pelat tangga tebal 120 mm $= 0,12 \times 25 = 3 \text{ kn/m}^2$

Berat anak tangga (T/2) $= (0,12/2) \times 25 = 1,5 \text{ kn/m}^2$

Berat beban mati Q_d $\underline{\hspace{10em}} = 4,5 \text{ kn/m}^2$

Beban perlu q_{u2} $= 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l$

$$= 1,2 \times 4,5 + 1,6 \times 2,5$$

$$= 9,4 \text{ kn/m}^2$$

$$R_B = R_C = \frac{1}{2} \times (2 \times q_{u1} \times 1,92 + q_{u2} \times 3)$$

$$= \frac{1}{2} (2 \times 10,5 \times 1,92 + 9,4 \times 3)$$

$$= 34,26 \text{ kn}$$

$$S F_x \rightarrow = 0 - q_{u1} \times 1,55 + R_b - q_{u2} \times X = 0$$

$$-10,5 \times 1,55 + 34,26 - 9,4 \times X = 0$$

$$X = 2,51$$

$$M_{maks} = -q_{u1} \times 1,55 (2 + 1,55/2,51) + R_b \times 2,51 - \frac{1}{2} \times q_{u2} \times 1,55^2$$

$$= 10,5 \times 1,55 (2 + 1,55/2,51) + 34,26 \times 2,51 - \frac{1}{2} \times 9,4 \times$$

$$1,55^2$$

$$\begin{aligned}
 M_y=0 &\rightarrow -q_u1 \times 1,55 \times (y + 1,55/2,51) + R_B \times Y - \frac{1}{2} q_u2 \times y^2 = 0 \\
 &-16,275 \times Y - 10,05 + 34,267 \times Y - 4,7y^2 = 0 \\
 &= 4,7y^2 - 16,275 y + 34,267 = 0
 \end{aligned}$$

Diproleh $y = 3,8 \text{ m}$

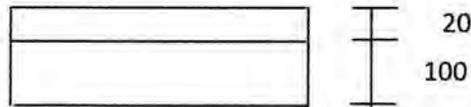
$$M_b = M_c = -1/2 \times q_u1 \times 1,55^2 = -1/2 \times 10,5 \times 1,55^2 = -12,613 \text{ knm}$$

e. Penulangan bordes

Pada bordes terjadi momen ngatife $M_u^{(-)} = M_b^{(-)} = 12,613 \text{ knm}$

$$\text{Nilai } d_s = 20 + D/2 = 20 + 10/2 = 25 \text{ mm}$$

$$D = h - d_s = 120 - 20 = 100 \text{ mm}$$



$$M_u = 12,613 \text{ knm}, d_s = 20 \text{ mm}, d = 120 - 20 = 100 \text{ mm}$$

$$K = \frac{m_u}{\phi b x d^2} = \frac{12,613 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 100^2} = 1,576 \leq K_{\text{maks}}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \left\{ -\sqrt{1 - \frac{2xk}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = 1 \left\{ \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,576}{0,85 \times 35}} \right\} \times 100 = \\
 &5,445 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 35 \times 5,445 \times 1000}{390}$$

$$415,355 \text{ mm}^2$$

$$f_c > 31,36 \text{ mpa}, \text{ jadi } a_s = 415,355 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{415,355} = 188,994 \text{ mm}^2$$

$$\text{UNIVERSITAS MEDAN AREA } S \leq 3 \times h = 3 \times 120 = 360 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terkecil, jadi di pakai $s = 200\text{mm}^2$

$$\begin{aligned}\text{Luas tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{200} = 415,355\text{mm}^2 \\ &= 415,355 \geq \text{Asu (okey)}\end{aligned}$$

Tulangan bagi : $\text{Asb} = 20\% \times \text{Asu} = 20\% \times 415,355 = 83,071\text{mm}^2$

$$\text{Asb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 120 = 240\text{mm}^2$$

Dipilih yang besar jadi $\text{Asb},u = 240 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{\text{Asu}} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{240} = 327,083\text{mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terkecil, jadi di pakai $s = 330 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}\text{Luas tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{330} = 240\text{mm}^2 \\ &= 240 \geq \text{Asu (okey)}\end{aligned}$$

Jadi di pakai tulangan pokok $\text{As} = \text{D10} - 200 = 415,355\text{mm}^2$

Tulangan bagi $\text{Asb} = \text{D10} - 330 = 240\text{mm}^2$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari analisis hitungan tulangan pelat di atas kemudian dibandingkan dengan pelaksanaan dilapangan seperti pada Table 5.1 berikut :

Tabel5.1 Hasil Hitungan Analisis Pelat

Jenis Penulangan	Hasil Hitungan	Pelaksanaan di Lapangan
Lapangan(pokok)	D 10_290	D 10_150
Lapangan(bagi)	D 8_210	D8_150
Tumpuan(pokok)	D 10_360	D 10_150
Tumpuan(bagi)	D 8_210	D 8_150
Bordes (pokok)	D10_200	D10_150
Bordes (bagi)	D_330	D10_150

Dari table diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perencanaan konstruksi tangga pada Lantai 6 sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia, bahkan diestimasikan lebih besar, hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan dalam pengerjaan dan memberikan jarak aman untuk menghindari kesalahan manusia pada saat pemasangan yang tidak sesuai dengan *shop drawing* yang ada.

5.2 SARAN

- a. Perlu di tingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bias lebih terjaga
- b. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan dengan cermat.
- c. Sistem control waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bias menghindari keterlambatan pengecoran.
- d. Perkiraan cuaca juga harus di perhatikan agar tidak terjadi pekerjaan yang sia-sia

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Surakarta : Graha Ilmu
- Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia* (PBI,1989), Direktorat penyelidikan masalah Bangunan, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dengan Abu Terbang*,SNI 03-6468-2000,pd T-18-1999-03, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan Pengembangan, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*,SNI 03-2834-1993, Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan pengembangan, Jakarta.
- Departemen Permukiman Dan Prasarana WilayahBadan Penelitian Dan Pengembangan Permukiman Dan Prasarana wilayahpusat penelitian dan pengembangan teknologi permukiman *Standar Perencanaan Ketahanan GempaUntuk Struktur Bangunan GedungSni – 1726 – 2002*



Gambar 1.7 Pengecoranpelatlantai



Gambar 1.8 Pemasanganperancang

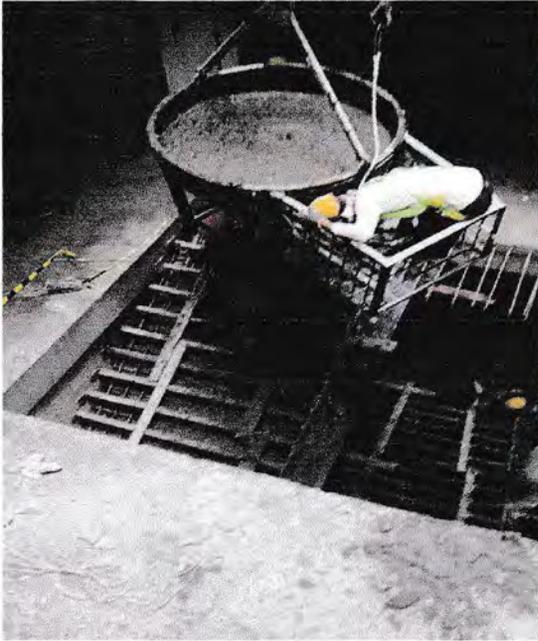


Gambar 1.4 PengecoranBalokSloof
Gambar 1.5 GambarPembesianKolom

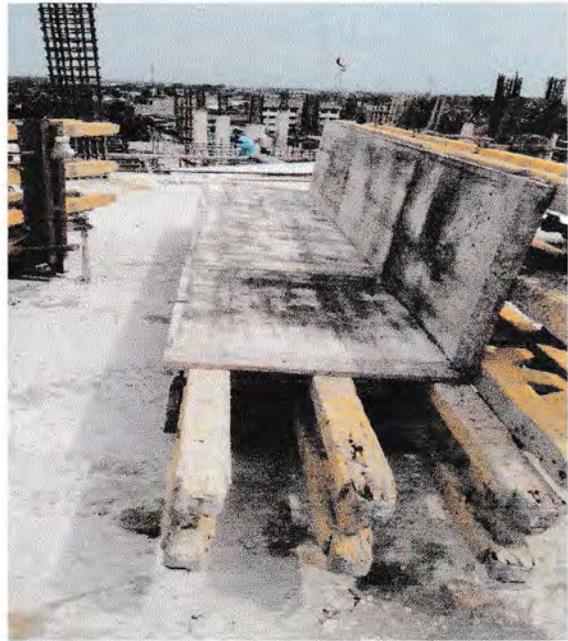


Gambar 1.6 Pemasanganpembesianpelatlantai

LAMPIRAN



Gambar 1.1 PengecoranTangga



Gambar 1.2 BekistingKolom



Gambar 1.3 SikuBalokSloof